

DERWENT-ACC-NO: 1992-108502

DERWENT-WEEK: 199214

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Chuck for feed transfer of semiconductor wafer - has
magnetic suction structure which applies magnetic field
to magnetic layer on wafer NoAbstract Dwg 2/5

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CHO[HITAN] , HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0110050 (April 27, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 04010553 A	January 14, 1992	N/A	007	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 04010553A	N/A	1990JP-0110050	Apr 27, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: CHUCK FEED TRANSFER SEMICONDUCTOR WAFER MAGNETIC SUCTION STRUCTURE
APPLY MAGNETIC FIELD MAGNETIC LAYER WAFER NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: U11

EPI-CODES: U11-F02A1;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-081142

DERWENT-ACC-NO: 1997-339335

DERWENT-WEEK: 200410

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Plugging hole in metal layer on semiconductor wafer -
involves applying high frequency magnetic field on the
metal layer while part of it is heated

PATENT-ASSIGNEE: ULVAC CORP[ULVA]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0297095 (November 15, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3486494 B2	January 13, 2004	N/A	006	H01L
021/768				
<u>JP 09139426 A</u>	May 27, 1997	N/A	006	H01L
021/768				

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3486494B2	N/A	1995JP-0297095	Nov 15, 1995
JP 3486494B2	Previous Publ.	JP 9139426	N/A
JP 09139426A	N/A	1995JP-0297095	Nov 15, 1995

INT-CL (IPC): C23C014/58, H01L021/3205, H01L021/768, H05B006/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09139426A

BASIC-ABSTRACT:

A high-frequency magnetic field is applied to the surface of the metal layer on, the wafer in a vacuum chamber while a part of the layer is heated.

ADVANTAGE - Safe operation can be ensured.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/7

TITLE-TERMS: PLUG HOLE METAL LAYER SEMICONDUCTOR WAFER APPLY HIGH FREQUENCY
MAGNETIC FIELD METAL LAYER PART HEAT

DERWENT-CLASS: L03 U11 X25

CPI-CODES: L04-C26;

EPI-CODES: U11-C05D3; X25-B02A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-109027

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-281565

⑫ 公開特許公報(A)

平4-10553

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月14日

H 01 L 21/68
21/027

B 8624-4M

2104-4M H 01 L 21/30 3 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 半導体基板搬送用チャッキング装置、半導体基板サセプタおよび半導体基板非接触クリーン搬送装置

⑯ 特 願 平2-110050

⑰ 出 願 平2(1990)4月27日

⑱ 発 明 者 赤 崎 博 東京都小平市上水本町5丁目20番1号 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社内

⑲ 発 明 者 大 塚 寛 治 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立超エル・エス・アイ・エンジニアリング株式会社 東京都小平市上水本町5丁目20番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体基板搬送用チャッキング装置、半導体基板サセプタおよび半導体基板非接触クリーン搬送装置

2. 特許請求の範囲

- 裏面に磁性体層を有する半導体基板を使用し、この半導体基板の磁性体層に磁界を加えたとき発生する磁気力により半導体基板の磁気吸着を可能にする磁気吸着構造を備えたことを特徴とする半導体基板搬送用チャッキング装置。
- 請求項1記載の磁気吸着構造を備えたことを特徴とする半導体基板サセプタ。
- 請求項1記載の半導体基板をその磁性体層表面の極性と同極性の磁界を加えたとき発生する磁気反発力により浮上させ、搬送方向に配置した複数の電磁石で間欠的に移動する磁界を順次加えたとき発生する磁気力により不活性ガス雰囲気中を非接触搬送可能にしたことを特徴とする半導体基板非接触クリーン搬送装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、磁気力により半導体基板のチャッキング、支持および非接触クリーン搬送を可能にした半導体基板搬送用チャッキング装置、半導体基板サセプタおよび半導体基板非接触クリーン搬送装置に適用して有効な技術に関する。

〔従来の技術〕

半導体デバイス製造ラインにおけるクリーン化、および自動化は、今後の半導体デバイスを高性能化、高品質化して行く上で、重要となる。

このため、従来の半導体基板チャッキング技術としては、たとえば、「電子通信学会技術研究報告」(86/8)、vol. 86、No. 139、論文番号SSD86-61、P21などの文献に記載されているように、半導体ウェーハに負荷を与えてロックするロードロック装置が案出されている。

すなわち、このロードロック装置と呼ばれるウェーハ搬送装置に使用されているロードロック機

籍には、各種のものがあるが、大別すると、次の3つの機構になる。

- (1). ウェーハホルダに半導体ウェーハを固定し、ウェーハホルダの一部を機械的に支持して半導体ウェーハを搬送する機構。
- (2). 半導体ウェーハのエッジ部もしくは裏面を機械的に支持して搬送する機構。
- (3). 半導体ウェーハの裏面を真空吸着して搬送する機構。

また、前記文献のP22に記載のように負圧により半導体ウェーハの表面を真空吸着する真空チャックが案出されている。

一方、従来の異種プロセス装置間のウェーハ搬送は、主にウェーハケースを媒体として人手によるもの、および一部クリーンベンチ内でのベルト搬送によるものであった。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、前記ロードロック装置において、前記(1)のウェーハホルダを用いる機構では、通常ホルダ材料表面に大量に吸着している大気成分、お

となり、また、吸着時に急激に気体が吸い込まれるため、パーティクルが半導体ウェーハの表面に付着する確率が高かった。

一方、ウェーハケースを媒体として人手によるもの、および一部クリーンベンチ内でのベルト搬送によるウェーハ搬送では、半導体ウェーハと治具およびベルトとの接触が避けられないばかりか、大気中に半導体ウェーハがさらされることにより、パーティクルが付着し、このため、半導体ウェーハ製造プロセスが不確定要素に影響されたり、プロセス制御性が低下するという問題があった。

本発明は前記問題点に着目してなされたもので、その目的は、常圧・減圧の両状態に有効かつ反応室内を大気成分にさらすことなく、半導体ウェーハのみを搬送することのできる半導体基板搬送用チャッキング装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、半導体装置のセット方向、吸着・離脱の電氣的制御および吸着力による温度制御を行うことのできる半導体基板サセプタを提供することにある。

および半導体ウェーハとウェーハホルダの接触部分の狭い隙間に入り込んだ大気成分が半導体ウェーハ製造ラインにおけるクリーン化の妨げとなっていた。

前記(3)の半導体ウェーハの裏面を真空吸着して搬送する機構は常圧状態では有効であるが、減圧状態のチャンバ内では使用できなかった。

前記(1)、(2)の機構はともに機械的搬送部にギア、ベローズ、気密シール部あるいは屈伸部を有しており、金属どうしが擦れ合う部分が存在する。また、気密シール部などには、シール用のグリース、オイルなどが使用されている。すなわち、金属微粉末やオイル成分などの発生源となっており、これも半導体ウェーハ製造ラインにおけるクリーン化の妨げとなっていた。

さらに、半導体ウェーハ製造ラインで最も故障の多いのがウェーハ搬送部であり、信頼性の高いウェーハ搬送装置の実現が強く要求されている。

また、負圧により半導体ウェーハの表面を吸着保持する真空チャックでは、吸込口の形状が複雑

本発明のさらに他の目的は、異種プロセス装置間の非接触クリーンウェーハ搬送を実現することのできる半導体基板非接触クリーン搬送装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明の半導体基板搬送用チャッキング装置は、裏面に磁性体層を有する半導体基板を使用し、この半導体基板の磁性体層に磁界を加えたとき発生する磁気力により半導体基板の磁気吸着を可能にする磁気吸着構造を備えた構成としたものである。

本発明の半導体基板サセプタは、前記磁気吸着構造を備えた構成としたものである。

本発明の半導体基板非接触クリーン搬送装置は、前記半導体基板をその磁性体層表面の極性と同極性の磁界を加えたとき発生する磁気反発力により浮上させ、搬送方向に配置した複数の電磁石で間

欠的に移動する磁界を順次加えたとき発生する磁気力により不活性ガス雰囲気中を非接触搬送可能にした構成としたものである。

〔作用〕

本発明の半導体基板搬送用チャッキング装置によれば、裏面に磁性体層を有する半導体基板を使用し、この半導体基板の磁性体層に磁界を加えたとき発生する磁気力により半導体基板の磁気吸着を可能にする磁気吸着構造を備えた構成としたので、半導体基板吸着表面の機械的ダメージを未然に防止し、パーティクルが半導体ウェーハ表面に付着する確率を低下させ、吸着部の形状的自由度を拡大できる。また、常圧・減圧の両状態において有効かつ反応室内を大気成分にさらすことなく、半導体基板の搬送を可能とし、パーティクルおよび大気成分の反応室内への侵入を防止できる。さらに、各種プロセス装置間の半導体基板搬送で要求されることの多い半導体ウェーハ表面側からのチャッキングをも可能にする。

本発明の半導体基板サセプトによれば、前記磁

気吸着構造を備えた構成としたので、半導体基板のセット方向、吸着・離脱の電氣的制御および吸着力による温度制御を容易に行うことができる。

本発明の半導体基板非接触クリーン搬送装置によれば、前記半導体基板をその磁性体層表面の極性と同極性の磁界を加えたとき発生する磁気反発力により浮上させ、搬送方向に配置した複数の電磁石で間欠的に移動する磁界を順次加えたとき発生する磁気力により不活性ガス雰囲気中を非接触搬送可能にした構成としたので、パーティクルや大気成分の吸着が確実に防止でき、半導体デバイス製造プロセスが不確定要素に影響されたり、あるいはプロセス制御性が低下するという問題が皆無となる。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

〔実施例1〕

本発明の実施例1である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を第1図により説明する。

第1図は本発明の実施例1である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を示す断面図である。

実施例1における半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置は、裏面に磁性体層2にを有する半導体ウェーハ1を使用し、この半導体ウェーハ1の磁性体層2に磁界を加えたとき発生する磁気力により半導体ウェーハ1の磁氣的吸着を可能にしたものである。

すなわち、半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置においては、半導体ウェーハ1の表面周辺部を支持するウェーハ支持部4がフランジ状に形成され、中心に電磁石3が配置され、電磁石3のコイルへの通電による磁界を半導体ウェーハ1の磁性体層2に加えたとき磁性体層2との間に発生する磁気引力により、半導体ウェーハ1を磁氣的に吸着させてチャッキングできるようになっている。

前記磁性体層2には、たとえばFe、Co、Niを含有する合金を用い、半導体ウェーハ1の吸着力は電磁石3のコイルに供給する電流により制御できるようになっている。

次に、実施例1における半導体ウェーハ搬送用チャッキング方法を説明する。

半導体ウェーハ1の搬送に際し、半導体ウェーハ1のチャッキングを行う場合、半導体ウェーハ1の磁性体層2に、半導体ウェーハ表面周辺部をウェーハ支持部4で支持しながら電磁石3より磁界を加え、それによって発生する磁気引力により半導体ウェーハ1を磁氣的に吸着し、これにより半導体ウェーハ1を自在搬送させることが可能となる。

半導体ウェーハ1の磁氣的吸着力は電磁石3のコイルに通電する電流により制御することができる。

このように、実施例1によれば、磁気引力により半導体ウェーハ1を磁氣的に吸着し、自在搬送可能となるので、各種プロセス装置間のウェーハ搬送で要求される場合が多い半導体ウェーハ1の表面側からのウェーハ吸着搬送を半導体ウェーハ1の表面を汚染させることなく行うことができる。

また、常圧・減圧の両状態に有効で、かつ反応

室内を一切大気成分にさらすことなく、半導体ウェーハ1のみを搬送することができる。

〔実施例2〕

本発明の実施例2である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を第2図により説明する。

第2図は本発明の実施例2である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を示す断面図である。

実施例2における半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置は、前記実施例1のものと同様の構成を有するが、半導体ウェーハ1の裏面に形成した磁性体層2の周辺部をウェーハ支持部4で支えながら電磁石3より磁界を加え、これによって発生する磁気引力により半導体ウェーハ1を裏面から磁気的に吸着し、自在搬送可能にした点で異なる。

このように、実施例2によれば、磁気引力により半導体ウェーハ1を裏面から磁気吸着できる構造としたので、アライナ装置などで半導体ウェーハ1裏面からの吸着が必要な場合、チップ有効エリアの半導体ウェーハ1の裏面を汚染させることなく、半導体ウェーハ1のチャッキングを行うこ

とができる。ばU字状やリング状などの形状的自由度を有するウェーハ吸着部を備えたウェーハ搬送装置を提供することができる。

〔実施例4〕

本発明を半導体ウェーハサセブタに適用した実施例4を第4図により説明する。

第4図は本発明を半導体ウェーハサセブタに適用した実施例4を示す断面図である。

実施例4は、本発明を半導体ウェーハサセブタに適用したもので、金属部5よりなるウェーハステージ中央部に設けられた電磁石3から半導体ウェーハ1の裏面に形成した磁性体層2に磁界を加え、それによって発生する磁気引力により半導体ウェーハ1を裏面から磁気的に吸着し、固定できるようにしたものである。

したがって、実施例4によれば、常圧・減圧の両状態に有効で、かつ半導体ウェーハ1を上下、垂直等如何なる方向にも任意にセットすることができる。

また、半導体ウェーハ1の吸着・離脱をいずれ

とができる。

〔実施例3〕

本発明の実施例3である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を第3図により説明する。

第3図は本発明の実施例3である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を示す断面図である。

実施例3における半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置は、前記実施例1のものと同様の構成を有するが、半導体ウェーハ1の裏面に形成した磁性体層2の一部に電磁石3を直接または介在物10を介して接触させ、その磁界により発生する磁気引力により半導体ウェーハ1を裏面から磁気的に吸着し、自在搬送可能にした点で異なる。

ここで、介在物10を電磁石3上に形成するのは、パーティクルの発生防止および接触時の衝撃吸収のためであり、介在物10の材料としてたとえばフッ素樹脂、石英ガラスなどを使用する。

このように、実施例3によれば、ウェーハ吸着部は円形に限らず、プロセス装置のウェーハ搬送構造の要求に応じて形状変更できるので、たとえ

も電氣的に制御でき、しかも電磁石3のコイルに供給する電流を増大すれば、ウェーハ吸着力の増により熱伝導接合可能となるので、高速成膜や高速エッチング時の発熱に対して、ウェーハ温度を所定温度に制御することができる。

さらに、第1図に示す前記実施例1の搬送用磁気チャッキング装置に吸着された半導体ウェーハ1をこの実施例4の半導体ウェーハサセブタに接触させて電磁石3をON状態にし、搬送用磁気チャッキング装置側の電磁石をOFF状態にすれば、半導体ウェーハ1は半導体ウェーハサセブタに容易に受け渡しされる。

〔実施例5〕

本発明の実施例5である半導体基板非接触クリーン搬送装置を第5図により説明する。

第5図は本発明の実施例5である半導体基板非接触クリーン搬送装置を示す断面図である。

実施例5は、半導体ウェーハ1をその磁性体層2表面の極性と同極性の磁界を加えたとき発生する磁気反発力により浮上させ、搬送方向に配置し

た複数の電磁石3で間欠的に移動する磁界を順次加えたとき発生する磁気力により不活性ガス雰囲気中を非接触搬送させることができるようにしたものである。

すなわち、半導体ウェーハ1の裏面に形成した磁性体層2に流通N₂ガス雰囲気7で満たされたウェーハ搬送トンネル6の下部に配列して設置された複数の永久磁石8により搬送路に沿った連続的な磁界を加えたとき発生する磁気反発力により半導体ウェーハ1を浮上させる構造となっている。

このときの磁性体層2の下面の極性は、これと対向する永久磁石8の極性と一致するようにあらかじめ磁化されている。

一方、流通N₂ガス雰囲気7で満たされたウェーハ搬送トンネル6の上部には、電磁石3が搬送方向に等ピッチで配列され、これらの電磁石3のON、OFFの制御により搬送方向に沿って移動する磁界を浮上状態の半導体ウェーハ1の裏面に形成した磁性体層2に順次加えたとき発生する磁気引力により半導体ウェーハ1を非接触搬送させる

態で搬送される。

このように、実施例5によれば、クリーンな流通N₂ガス雰囲気7中を非接触で異種プロセス装置間での半導体ウェーハ1の搬送が可能であるので、パーティクルや大気成分の吸着を防止でき、半導体ウェーハ1の製造プロセスが不確定要素に影響されたり、あるいはプロセス制御性が低下するという問題が皆無となる。

なお、前記実施例1～5で使用する半導体ウェーハ1の裏面に形成した磁性体層2は、半導体ウェーハ1の製造プロセス完了時にエッチング処理、または機械的研磨によって除去されるものである。

以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、実施例5では、頻繁に半導体ウェーハの浮上および下降の必要な箇所には、永久磁石

る構造となっている。

次に、実施例5の作用を説明する。

流通N₂ガス雰囲気7で満たされたウェーハ搬送トンネル6内を半導体ウェーハ1を浮上状態で搬送させる場合、ウェーハ搬送トンネル6の下部に配列された複数の永久磁石8により搬送路に沿った連続的な磁界を半導体ウェーハ1の磁性体層2に加えたとき発生する磁気反発力により半導体ウェーハ1が浮上状態で保持される。

そして、半導体ウェーハ1の裏面に形成された磁性体層2の上面の極性と異極性を有するON状態の電磁石9aと搬送方向側隣接するOFF状態の電磁石9bを順次ONさせ、これと同時に半導体ウェーハ1の通過後の電磁石3を順次OFFにして行く。

その結果、半導体ウェーハ1の磁性体層2との間に磁気引力が発生させる磁界が搬送方向に移動するため、磁気引力が推進力として作用し、これにより流通N₂ガス雰囲気7で満たされたウェーハ搬送トンネル6内を半導体ウェーハ1は浮上状

に代えてコイル電流により磁場を制御できる電磁石を使用することもできる。

また、保磁力の大きい強磁性体の残留磁化を利用する永久磁石に代えて極低温に冷却した超伝導コイルに永久電流を流して強磁場を作る超伝導磁石を使用してもよい。

以上の説明では、主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体基板搬送用チャッキング装置、半導体基板サセプタおよび半導体基板非接触クリーン搬送装置に適用したが、これに限らず、面接合部で熱伝導を必要とするものであれば、全ての製品について、広く適用できる。

〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

- (1) 本発明の半導体基板搬送用チャッキング装置によれば、裏面に磁性体層を有する半導体基板を使用し、この半導体基板の磁性体層に磁界を加え

たとき発生する磁気力により半導体基板の磁気吸着を可能にする磁気吸着構造を備えた構成としたので、半導体基板表面の機械的ダメージを未然に防止し、パーティクルが半導体ウェーハ表面に付着する確率を低下させ、吸着部の形状的自由度を拡大できる。また、常圧・減圧の両状態において有効で、かつ反応室内を大気成分にさらすことなく、半導体基板の搬送を可能とし、パーティクルおよび大気成分の反応室内への侵入を防止できる。さらに、各種プロセス装置間の半導体基板搬送で要求されることが多い半導体基板表面側からのチャッキングをも可能にする。

(2)、本発明の半導体基板サセプタによれば、前記磁気吸着構造を備えた構成としたので、半導体基板のセット方向、吸着・離脱の電気的制御および吸着力による温度制御を容易に行うことができる。

(3)、本発明の半導体基板非接触クリーン搬送装置によれば、前記半導体基板をその磁性体層表面と同極性の磁界を加えたとき発生する磁気反発力により浮上させ、搬送方向に配置した複数の電磁石

で間欠的に移動する磁界を順次加えたとき発生する磁気力により不活性ガス雰囲気中を非接触搬送可能にした構成としたので、パーティクルや大気成分の吸着が確実に防止でき、半導体デバイス製造プロセスが不確定要素に影響されたり、あるいはプロセス制御性が低下するという問題が皆無となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例1である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を示す断面図、

第2図は本発明の実施例2である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を示す断面図、

第3図は本発明の実施例3である半導体ウェーハ搬送用チャッキング装置を示す断面図、

第4図は本発明を半導体ウェーハサセプタに適用した実施例4を示す断面図、

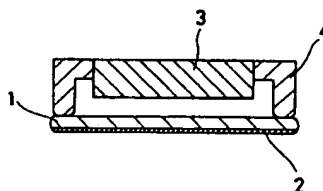
第5図は本発明の実施例5である半導体基板非接触クリーン搬送装置を示す断面図である。

1・・・半導体ウェーハ、2・・・磁性体層、3・・・電磁石、4・・・ウェーハ支持部、5・

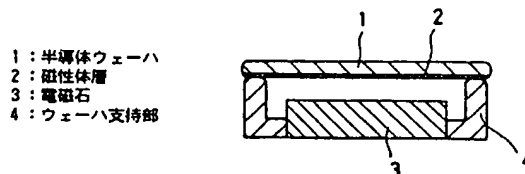
・・・金属部、6・・・ウェーハ搬送トンネル、7・・・流通N₂ガス雰囲気、8・・・永久磁石、9a・・・ON状態の電磁石、9b・・・OFF状態の電磁石、10・・・介在物。

代理人 弁理士 小川 勝 男

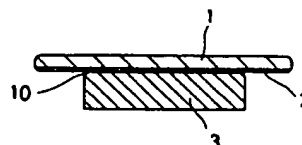
第1図



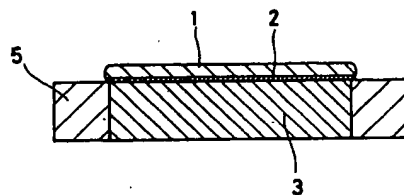
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

